

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-185590

(43)公開日 平成6年(1994)7月5日

(51)Int.Cl.⁵

F 1 6 H 15/38
37/02

識別記号

庁内整理番号

8009-3 J
A 9242-3 J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-334216

(22)出願日 平成4年(1992)12月15日

(71)出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72)発明者 伊藤 裕之

神奈川県藤沢市藤が岡2-14-15

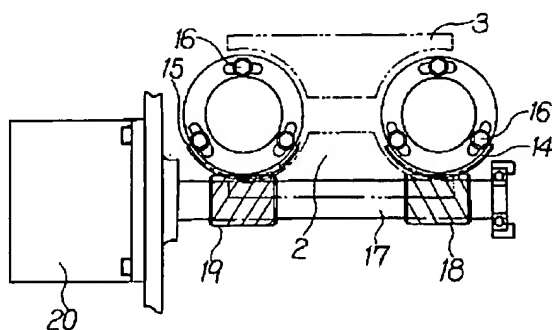
(74)代理人 弁理士 岡部 正夫 (外5名)

(54)【発明の名称】 トロイダル形無段変速機

(57)【要約】 (修正有)

【目的】大きな減速比を得ることができ、かつ高負荷時でも高い変速精度を保持できるトロイダル形無段変速機を提供する。

【構成】各トラニオン軸線上に設けられた可逆性のねじ装置と、各ねじ装置をトラニオン軸線回りに回動可能にハウジングに支持するねじ装置支持部と、トラニオンをトラニオン軸線方向に偏位させて自動変速作用を成すためにねじ装置を回動する回動装置とから成るねじ式制御のトロイダル型無段変速機において、回動装置を、回転力を発生する駆動源と、ハウジングに回転可能に支持され駆動源からの回転力が伝達される駆動軸と、各ねじ装置に設けられたウォームホイールギヤ14、15と、駆動軸上に設けられウォームホイールギヤとそれぞれ噛合する互いに振れ方向が異なる一対のウォームギヤ部18、19とから構成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ハウジングと、前記ハウジングに回転可能に且つ同軸に支承された入力軸及び出力軸と、前記入力軸及び出力軸にそれぞれ嵌挿され各軸と共に回転する入力ディスク及び出力ディスクと、前記両ディスクの対向する面は互いに協働してトロイダルキャビティを形成し、前記両ディスクの対向する面と係合し該トロイダルキャビティ内に配置された一対のパワーローラと、前記各パワーローラを回転可能に支承するトラニオンと、前記各トラニオンを前記パワーローラの回転軸に対しほぼ直角方向のトラニオン軸線回りに回転可能に且つトラニオン軸線に沿って移動自在に前記ハウジングに支持するトラニオン支持装置と、前記各トラニオン軸線上に設けられた可逆性のねじ手段と、前記各ねじ手段をトラニオン軸線回りに回転可能に前記ハウジングに支持するねじ手段支持装置と、前記トラニオンをトラニオン軸線方向に偏位させて自動変速作用を成すために前記ねじ手段を回転する回転装置とから成るトロイダル型無段変速機において、

前記回転装置は、回転力を発生する駆動源と、前記ハウジングに回転可能に支持され前記駆動源からの回転力が伝達される駆動軸と、前記各ねじ手段に設けられたウォームホイールギヤと、前記駆動軸上に設けられ前記ウォームホイールギヤとそれぞれ噛合する互いに振れ方向が異なる一対のウォームギヤ部とから成ることを特徴とするトロイダル形無段変速機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、自動車、産業車両、モーター等に用いられるトロイダル形無段変速機に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のトロイダル形無段変速機は、例えば、特開昭61-103052号公報に記載されているように、ねじ式制御とリンク機構とを組み合わせている。このトロイダル形無段変速機は、パワーローラを回転可能に支持するトラニオンを軸方向に偏位させて自動変速作用を行なわせるために、トラニオンに形成されたねじ軸に螺合する制御ナットを有している。この制御ナットは、リンクを介して変速ロッドと連結している。従って、変速ロッドの移動量がリンクの作用により制御ナットに回転量として伝達され、制御ナットが回転してトラニオンを軸方向に偏位させ自動変速作用が行なわれる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来のトロイダル形無段変速機において、制御ねじのナット部に連結されているリンクは、寸法の制約上リンクの強度を強くできないため、負荷がかかった状態で変速をさせようとすると、リンク自体のバランスが崩れ、左右のリンクのいずれか

が異常変移し、変速制御が不可能になる問題点があった。また、組立の際には、リンクの自由度が大きいために、かえって、変速中立位置に適合したリンクの位置を決めにくいという問題点があった。更に、リンクは、支点からのスパンによって力の比が変わるので、限られた寸法の中では大きな力の比（減速比）を得ることができず、さらなる減速機構の追加や、アクチュエータの出力を大きくする必要があった。また、パワーローラにかかるトラクション力が制御ねじを介してリンクへ逆入力されるので、つまり、リンクが制御ねじにより逆に動かされるので、リンクを所定位置に保持するためには、アクチュエータのホールディングトルクをかなり大きくする必要があった。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、大きな減速比を得ることができ、かつ高負荷時でも高い変速精度を保持できるトロイダル形無段変速機を提供することを目的とする。

【0005】本発明は、前記課題を解決するために、ハウジングと、前記ハウジングに回転可能に且つ同軸に支承された入力軸及び出力軸と、前記入力軸及び出力軸にそれぞれ嵌挿され各軸と共に回転する入力ディスク及び出力ディスクと、前記両ディスクの対向する面は互いに協働してトロイダルキャビティを形成し、前記両ディスクの対向する面と係合し該トロイダルキャビティ内に配置された一対のパワーローラと、前記各パワーローラを回転可能に支承するトラニオンと、前記各トラニオンを前記パワーローラの回転軸に対しほぼ直角方向のトラニオン軸線回りに回転可能に且つトラニオン軸線に沿って移動自在に前記ハウジングに支持するトラニオン支持装置と、前記各トラニオン軸線上に設けられた可逆性のねじ手段と、前記各ねじ手段をトラニオン軸線回りに回転可能に前記ハウジングに支持するねじ手段支持装置と、前記トラニオンをトラニオン軸線方向に偏位させて自動変速作用を成すために前記ねじ手段を回転する回転装置とから成るトロイダル型無段変速機において、前記回転装置を、回転力を発生する駆動源と、前記ハウジングに回転可能に支持され前記駆動源からの回転力が伝達される駆動軸と、前記各ねじ手段に設けられ前記ウォームホイールギヤと、前記駆動軸上に設けられ前記ウォームホイールギヤとそれぞれ噛合する互いに振れ方向が異なる一対のウォームギヤ部とから構成した。

【0006】

【作用】本発明は、トロイダル形無段変速機の自動変速作用を行なうために、振れ方向の異なる2つのウォームギヤ部を有する駆動軸即ちウォームギヤ軸とウォームホイールギヤとを設けたので、変速制御機構の剛性が向上する。それによって、負荷が高くても確実な変速制御が可能となる。また、変速中立位置に適合するウォームホイールギヤとウォームギヤ軸との位置関係がウォームギ

4

4がトラニオン軸線Z-Z回りに回転し、その回転の方向は制御ナット11の回転を追うように回転するのでねじ軸10のリードにつれてトラニオン4（パワーローラ1）の偏位が元に戻って中立位置に復したとき、即ちパワーローラ1の回転軸心と入出力軸心とが交わる状態に復したときにパワーローラ1の回転が止まる。即ち自動変速作用が終り、ウォームギヤ軸17の回転量に見合った所望の速度比に変速することができる。

【0012】図3は、本発明のトロイダル形無段変速機の第2の実施例の制御ねじ部を上部から見た図である。

10

図3のトロイダル形無段変速機は、ダブルキャビティ式であり、1つのウォームギヤ軸で4つのウォームホイールギヤを駆動して変速する機構を有する。入力ディスク21及び22とそれぞれに対向して配置された出力ディスク23及び24との間に2つのトロイダルキャビティが形成されている。このダブルキャビティ式トロイダル形無段変速機は、シングルキャビティ式の2倍のトルクを伝達することができる。この2つのキャビティ内に4つのトラニオンが配置され、各トラニオンに関連して4つのウォームホイールギヤ25、26、27及び28が設けられている。入力ディスク21及び22の上方にウォームギヤ軸29が設けられており、ウォームギヤ軸29にウォームギヤ部30及び31が設けられている。ウォームギヤ部30は、ウォームホイールギヤ25及び27と噛合し、ウォームギヤ部31は、ウォームホイールギヤ26及び28と噛合している。アクチュエータ32の回転力がウォームギヤ軸29に伝わると、ウォームギヤ部30及び31は、振れ方向が互いに異なっているので、ウォームホイールギヤ25は26に対して、及びウォームホイールギヤ27は28に対して、それぞれ逆方向に回転し、前記自動変速作用が生じる。このとき、ウォームホイールギヤ25と28及びウォームホイールギヤ26と27は、それぞれ同じ方向に回転する。

20

30

40

【0013】図4は、本発明のトロイダル形無段変速機の第3の実施例の制御ねじ部を上部から見た図である。図4のトロイダル形無段変速機は、ダブルキャビティ式であり、2つのウォームギヤ軸で4つのウォームホイールギヤを駆動して変速する機構を有する。入力ディスク33及び34とそれぞれに対向して配置された出力ディスク35及び36との間に2つのトロイダルキャビティが形成されている。この2つのキャビティ内に4つのトラニオンが配置され、各トラニオンに関連して4つのウォームホイールギヤ37、38、39及び40が設けられている。出力ディスク35の上方にウォームギヤ軸41が、出力ディスク36の上方にウォームギヤ軸42がそれぞれ設けられている。ウォームギヤ軸41のウォームギヤ部43はウォームホイールギヤ37と噛合し、ウォームギヤ軸41のウォームギヤ部44はウォームホイールギヤ38と噛合し、ウォームギヤ軸42のウォームギヤ部45はウォームホイールギヤ39と噛合し、ウォームギヤ軸42のウォームギヤ部46はウォームホイールギヤ40と噛合する。

5

ームギヤ軸42のウォームギヤ部46はウォームホイールギヤ40と噛合している。ウォームギヤ軸41の一端部にはギヤ47が設けられ、ウォームギヤ軸42の一端部にはギヤ48が設けられている。アクチュエータ49の回転力は、ギヤ50に伝えられ、ギヤ50は、ギヤ47及び48と噛合して、回転力をウォームギヤ軸41及び42に伝える。アクチュエータ49の回転速度は、ギヤ47、48及び50により減速される。ウォームギヤ軸41のウォームギヤ部43と44及びウォームギヤ軸42のウォームギヤ部45と46は、それぞれ振れ方向が互いに異なっているので、ウォームホイールギヤ37は38に対して、及びウォームホイールギヤ39は40に対して、それぞれ逆方向に回転し、前記自動変速作用が生じる。このとき、ウォームホイールギヤ37と40及びウォームホイールギヤ38と39は、それぞれ同じ方向に回転する。

【0014】以上、図1乃至図4に、ウォームギヤを用いたトロイダル形無段変速機の実施例を示した。ここで、ウォームの進み角を 6° 以下に設定することによって、パワーローラ1とディスク2、3間で発生するトラクション力がボールねじ12及びウォームホイールギヤ14、15を介してウォームギヤ軸17を逆に回そうとする逆回転力を、ウォーム特有のセルフロック機構により防止できるので、ウォームギヤ軸17が逆にウォームホイールギヤにより回転されることはない。なお、その進み角は互いにすべて同じ角度と設定すれば、それぞれのトラニオン4の移動量の大きさは同じであり、シングルキャビティ、ダブルキャビティ式両者とも制御可能である。

【0015】

【発明の効果】ねじ式制御のトロイダル形無段変速機において、アクチュエータからの減速機構として、互いに振れ方向の異なるウォーム機構を採用したので、大きな減速比の設定が可能となる。また、ウォーム特有のセルフロック機構によりウォームギヤ軸の逆転が防止できるので、アクチュエータの小型化が可能である。また、ウォーム機構を採用したことにより、変速制御機構の剛性が十分取れ、確実な変速制御が可能である。また、限られたスペースの中でも、ウォームギヤのモジュール、転

6

位量、条数、進み角、ウォームホイールギヤの歯数の設計によって、一個のウォームギヤで4つのウォームホイールギヤを駆動すれば、ダブルキャビティ式トロイダル形無段変速機も変速制御可能となり、大排気量の車両でも、本システムが搭載可能となる。そして、ウォーム進み角を 6° 以下に設定することにより、変速機自体からかかる逆駆動力でウォームギヤ軸が逆に回されることを防止でき、アクチュエータのホールディングトルクを小さく、又は零にすることが可能となる。従って、所定の変速位置を一定に保持するときのアクチュエータへの電力供給は少量又は零にすることができ、省エネルギーが可能とする。また、制御信号に対する変速比の安定性が確実になる。更にまた、ウォームギヤ軸の2つのウォームギヤ部にかかる軸方向の力は互いに逆向きであるので、ウォームギヤ軸を軸方向に支持する力が小さくてすみ、変速機の構造が簡単になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のトロイダル形無段変速機の第1の実施例のトラニオン軸線方向の断面図である。

【図2】本発明のトロイダル形無段変速機の第1の実施例の制御ねじ部を上部から見た図である。

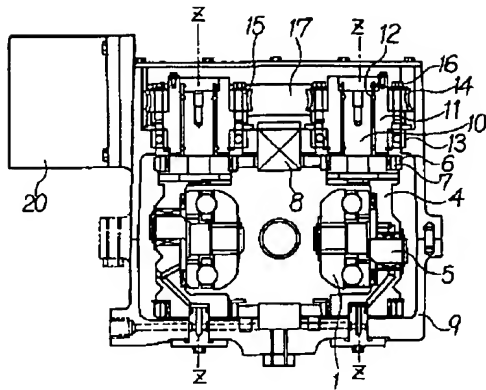
【図3】本発明のトロイダル形無段変速機の第2の実施例の制御ねじ部を上部から見た図である。

【図4】本発明のトロイダル形無段変速機の第3の実施例の制御ねじ部を上部から見た図である。

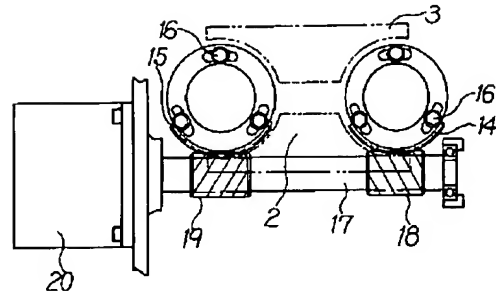
【符号の説明】

- 1 パワーローラ
- 2、21、22、33、34 入力ディスク
- 3、23、24、35、36 出力ディスク
- 4 トラニオン
- 9 ハウジング
- 10 ねじ軸
- 11 制御ナット
- 14、15、25～28、37～40 ウォームホイールギヤ
- 17、29、41、42 ウォームギヤ軸
- 18、19、30、31、43～46 ウォームギヤ部
- 20、32、49 アクチュエータ

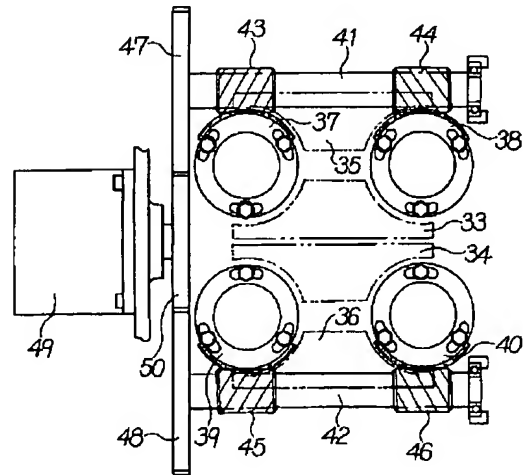
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

